Über Artunterschiede bei juvenilen und halberwachsenen südmalayischen Schützenfischen: *Toxotes jaculatrix* (Pallas, 1766) und *Toxotes chatareus* (Hamilton, 1882) nebst einem Hinweis auf das „Pigment-Zwischenkleid" eines fast geschlechtsreifen siamesischen *Toxotes chatareus*.

Von

K. H. LÜLING, Bonn

(Mit 4 Abbildungen)

Im Zuge meiner histologischen Untersuchungen an Fischaugen erhielt ich Ende 1951 und Anfang 1952 durch die Hamburger Zierfischimportfirma „Aquarium Hamburg" zwei Kollektionen von konservierten juvenilen und halberwachsenen Schützenfischen (Fam. Toxotidae).

Es handelte sich in beiden Fällen um Material, das aus Südmalaya (Singapur, Penang) stammt.

Die eine Kollektion (in 70%igem Alk. kons. Tiere) wurde wahrscheinlich vom Sammler an Ort und Stelle dem Lebendtransport beigegeben; diese Tiere kamen Mitte Dezember 1951 in meinen Besitz. Die zweite Kollektion (in Formol kons. Tiere) erhielt ich erst Anfang Januar 1952. Dieses waren Tiere, die — aus dem oben erwähnten Lebendtransport stammend — während der Eingewöhnung ins Süßwasser in Hamburg wahllos ausgesondert und konserviert wurden. Möglicherweise wurden die alkoholkonservierten Tiere in unmittelbarer Nähe der Tiere aus dem Lebendtransport gefangen.

Eine erste orientierende Untersuchung ergab nun, daß sich beide Kollektionen eindeutig aus Individuen der so nahe verwandten Arten *Toxotes jaculatrix* (Pallas, 1766) — fälschlicherweise immer wieder als *Toxotes jaculator* bezeichnet — und *Toxotes chatareus* (Hamilton, 1822) zusammensetzten. Das heißt also, daß an den betreffenden Fangstellen in Singapur-Penang (oder seiner näheren Umgebung) beide Arten nebeneinander bzw. miteinander vergesellschaftet vorkommen, denn die Kollektion von Mitte Dezember 1951 enthielt von 16 Individuen 14 *T. jaculatrix* und 2 *T. chatareus*, während die Kollektion von Anfang Januar 1952 von 8 Individuen nur 3 *T. jaculatrix* und 5 *T. chatareus* enthielt.

Bei den insgesamt 2 Dutzend Exemplaren interessierte es mich nun zu erfahren, ob bei diesen zum allergrößten Teil juvenilen Tieren (zwischen 40—47 mm*) die einzelnen Artcharaktere bei *T. chatareus* und *T. jaculatrix* auch bei juvenilen Individuen konstant sind oder ob sich doch gewisse Varianten im Rahmen der Artdiagnose bei diesem leider nicht umfangreichen Material wenigstens andeuten.

*) Von der Spitze des Unterkiefers bis zum Ende der Caudalen.

Die Artabgrenzung in der Weber-Beaufortschen Systematik (1936) — und auch die von H. M. Smith (1945) — wird wohl, so vermute ich, in der Hauptsache nach weitgehend herangewachsenen Tieren vorgenommen worden sein. Es soll hier auch nicht geprüft werden, wie weit die Aufspaltung in 5 Arten des Indo-Australischen Archipels, wie sie 1936 von Weber-Beaufort vorgenommen worden ist (bes. betreffs *Toxotes microlepis* Günther 1860 und *Toxotes oligolepis* Bleeker 1877), wirklich zu Recht besteht. Im folgenden haben wir es allein mit der Artabgrenzung juveniler *T. jaculatrix* und *T. chatareus* zu tun.

Systematische Untersuchungen innerhalb der Familie der Toxotiden haben sich im wesentlichen auf die Zahl der Flossenstrahlen (vornehmlich in D und A), auf das Schuppenkleid und auf die Form der Seitenlinie — im folgenden als Linea lateralis = L. l. (Gegensatz Linea transversalis = L. tr.) abgekürzt — zu beziehen. Infolgedessen ist auch von mir vornehmlich auf diese Merkmale geachtet worden.

Darüber hinaus schien es mir jedoch wünschenswert, die Reusenfortsätze auf dem ventralen Ast des 1. linken Kiemenbogens bei juvenilen und halberwachsenen *Jaculatrix* und *Chatareus* zu zählen und zu vergleichen, denn auch in diesen Bildungen ist u. U. nach Aussehen und Zahl ein Unterschied zu erwarten.

Diese Untersuchungen — die hier im einzelnen je Exemplar nicht wiedergegeben zu werden brauchen — zeigten folgendes:

Auch die juvenilen Exemplare konnten in der Summe ihrer Charaktere jeweils eindeutig als *T. jaculatrix* bzw. *T. chatareus* definiert werden. Besonders bemerkenswert war, daß die jugendlichen und halberwachsenen Exemplare von *T. jaculatrix* aus Südmalaya (Singapur-Penang) in vielen Merkmalen eine auffallende Konstanz zeigten; das gleiche war bei den juvenilen und halberwachsenen Exemplaren von *T. chatareus* der Fall.

Konstant (d. h. bei allen untersuchten Exemplaren übereinstimmend) waren für *T. jaculatrix* folgende Charaktere: D. IV/12; A. III/15 und

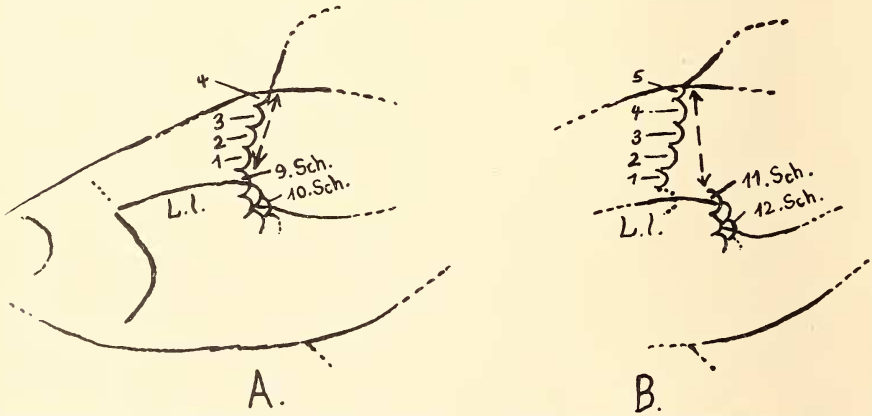

Abb. 1: Form und Verlauf der Seitenlinie (L. l.) in der Höhe des Ansatzes von D. bei
A: juvenilen *Toxotes jaculatrix* und
B: juvenilen *Toxotes chatareus*.

L. tr. $^4/_{10}$. Die L. l. verläuft vom Ende des Kopfes (bzw. vom hinteren Rand des Kiemendeckels) zuerst annähernd gerade bis zur 9. Schuppe (diese liegt 3 Schuppen schräg vor dem Ansatz von D.), springt eine Schuppenreihe tiefer auf die 10. Schuppe über und läuft dann im leichten, abwärts gerichteten Bogen nach hinten weiter (Abb. 1 A). Der 1. harte Strahl der D. ist verhältnismäßig lang, da der 2. harte Strahl nur um das 1,1—1,4fache länger ist. Die schwarzen Querbinden — im Leben natürlich in ihrer Intensität und Ausdehnung vom jeweiligen Erregungszustand abhängig — zeigen aber niemals auch nur die Andeutung von Zwischen-

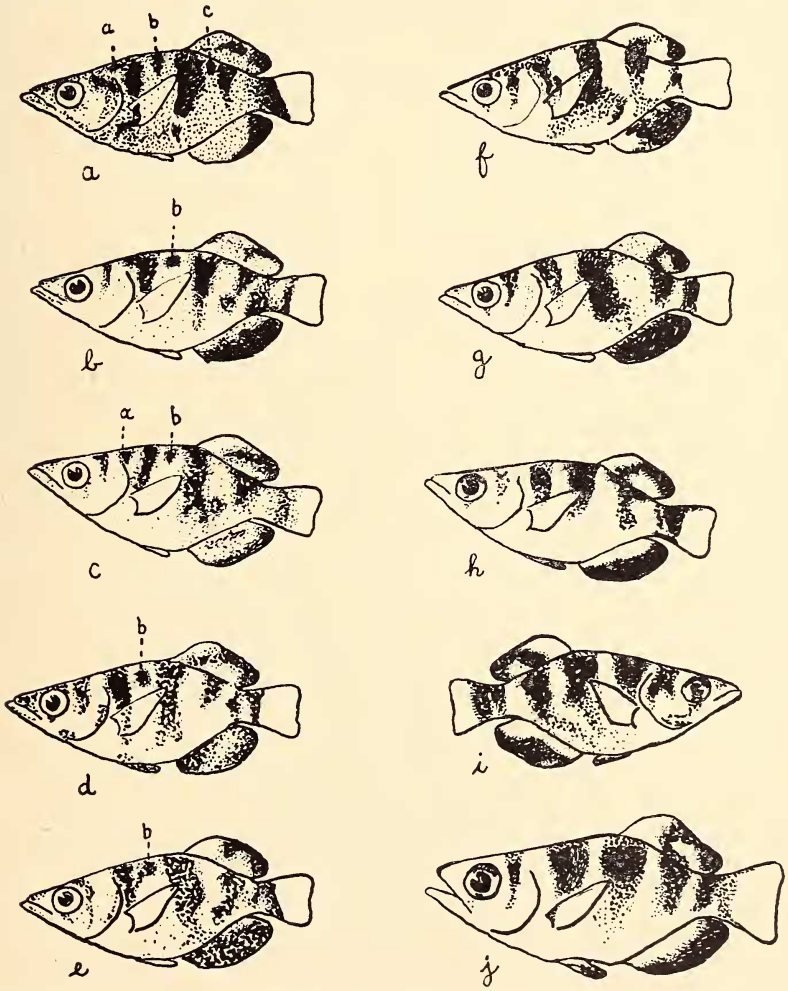

Abb. 2: Verteilung der typischen Melanophorenkomplexe (Bänder bzw. Bänder und Zwischenflecken) bei juvenilen südmalayischen *Toxotes chatareus* (linke Reihe) und juvenilen südmalayischen *Toxotes jaculatrix* (rechte Reihe).

a—g (formolkons.) juvenile Exemplare zwischen 40—47 mm; h und i (alkoholkons.) juvenile Exemplare von 54 und 43 mm; j (alkoholkons.) heranwachsendes Exemplar von 71 mm.

flecken (Abb. 2, rechte Seite). Variabel ist aber folgendes: Auf der L. l. liegen gewöhnlich 30, hin und wieder aber nur 29 Schuppen (von 17 Fällen 2 Fälle!). Der Ansatz von D. ist, verglichen mit dem Ansatz von A., meist ein klein wenig mehr caudalwärts gelegen, in vielen Fällen aber genau gegenüber.

Der linke 1. Kiemenbogen zeigt auf seinem ventralen Ast 6 Reusenfortsätze; häufig aber auch 7 (von 16 Fällen 6 Fälle!). Diese Reusenfortsätze sind bei gleichgroßen Tieren bei *T. jaculatrix* im allgemeinen etwas kürzer und dicker als bei *T. chatareus* (Abb. 3).

Der letzte, d. h. der am weitesten zungenwärts gelegene Reusenfortsatz, ist sowohl bei *T. jaculatrix* wie auch bei *T. chatareus* oft noch kurz und klein (in Bildung begriffen?) und liegt, worauf beim Zählen bes. zu achten ist, der Ansatzfläche oft sehr eng an (Abb. 3).

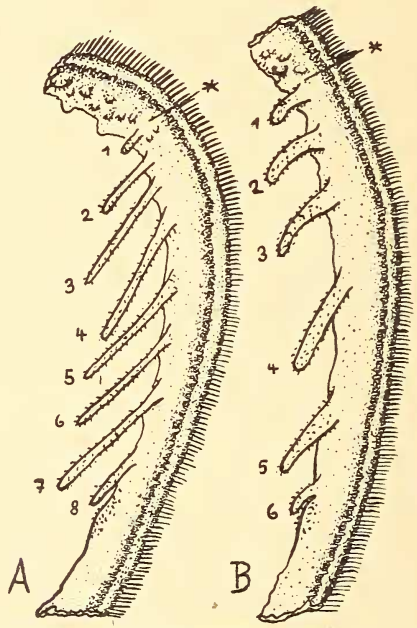

Abb. 3: Ventraler Ast des 1. linken Kiemenbogens mit den Reusenfortsätzen
A von einem *Toxotes chatareus* (Länge des Tieres 58 mm)
B von einem *Toxotes jaculatrix* (Länge des Tieres 58 mm).

Bei * Beginn des epibranchialen Astes mit kurzen warzenförmigen Fortsätzen. Kiemenblättchen nur angedeutet (lineare Vergr. ungefähr 10fach).

Auf der L. l. liegen 34 oder aber 35 Schuppen. Der Ansatz von D. liegt, verglichen mit dem Ansatz von A., meist in gleicher Höhe, d. h. die beiden Flossen liegen sich genau gegenüber; doch selten liegt der Ansatz von D., verglichen mit dem von A., ein klein wenig mehr caudalwärts.

Der 1. linke Kiemenbogen zeigt auf seinem ventralen Ast 8 (verhältnismäßig schlanke und lange) Reusenfortsätze; selten dagegen nur 7 (von 8 Fällen 1 Fall!).

Die Kennzeichnung für die juvenilen bzw. halberwachsenen südmalayischen *Toxotes chatareus* (Singapur-Penang) lautet also:

D. V/13; A. III/17; L. l. 34—35; L. tr. $^{5}/_{12}$; Rf. auf dem 1. ventralen Bogen 8 (7), mindestens 1 Zwischenfleck zwischen den beiden Hauptquerbinden an der Seitenmitte wenigstens angedeutet.

Die im Jahre 1936 auf der dritten De Schauensee'schen Expedition in Siam (Bankok) gesammelten Exemplare von *Toxotes chatareus* zeigten nach Fowler (1937) nur 33—34 Schuppen auf der L. l.

Die Kennzeichnung für die juvenilen bzw. halberwachsenen südmalayischen *Toxotes jaculatrix* (Singapur-Penang) lautet also:

D. IV/12; A. III/15; L. l. 30 (29); L. tr. $^{4}/_{10}$; Rf. auf dem 1. ventralen Bogen 6—7; keine Zwischenflecken.

Konstant (d. h. bei allen untersuchten Exemplaren übereinstimmend) waren für *T. chatareus* folgende Charaktere: D. V/13, A. III/17 und L. tr. $^{5}/_{12}$. Die L. l. verläuft vom Ende des Kopfes (bzw. vom hinteren Rand des Kiemendeckels) zuerst annähernd gerade bis zur 11. Schuppe (diese liegt rechtwinklig unter dem Ansatz von D.), springt eine Schuppenreihe tiefer auf die 12. Schuppe über und läuft dann in etwas steilem abwärts gerichtetem Bogen nach hinten weiter (Abb. 1 B). Der 1. harte Strahl der D. ist verhältnismäßig kurz (und im Leben, wie ich feststellen konnte, dem 2. harten Strahl meist ganz eng anliegend), da der 2. harte Strahl um das 1,6—1,8fache länger ist. Die dunklen (im Umriß oft etwas undeutlicheren) Querbinden — im Leben in ihrer Intensität natürlich ebenfalls vom jeweiligen Erregungszustand abhängig — zeigen aber mindestens zwischen den beiden Hauptquerbinden an der Seitenmitte wenigstens die Andeutung eines Zwischenfleckes (Abb. 2 linke Seite b), häufig auch die Andeutung von zwei weiteren Zwischenflecken (Abb. 2 linke Seite a, c). Variabel ist aber folgendes:

Außer diesen Untersuchungen an juvenilen Toxotiden machte ich auch noch einige Lebendbeobachtungen über das Farbmuster zweier fast geschlechtsreifer südmalayischer *T. jaculatrix* und eines fast geschlechtsreifen siamesischen *T. chatareus,* der — z. Z. im Besitz von Herrn Dr. W. Ladiges, Hamburg — unmittelbar aus Bangkok stammt.

Die drei Tiere sind etwa 9 cm lang (nach Smith, 1945, soll *T. chatareus* bei etwa 10 cm geschlechtsreif werden). Die beiden gut eingewöhnten südmalayischen *T. jaculatrix* zeigen (neben den 4 Stachelstrahlen in der D. und 4 Schuppen über der L. l.) die typischen 6 *), annähernd drei-

*) Die oft nur schwach hervortretende Binde in Augenhöhe mitgezählt.

eckigen schwarzen Querbinden in scharfer Abgrenzung ohne jegliche Zwischenflecken (Abb. 4 A).

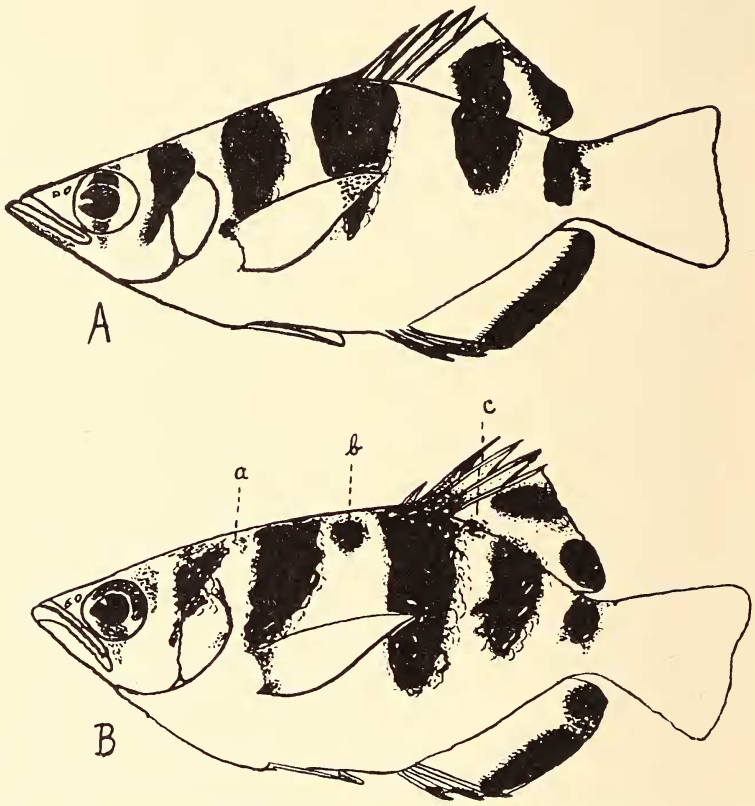

Abb. 4: A. Fast geschlechtsreifer *Toxotes jaculatrix* von knapp 9 cm von Penang (Singapur) Südmalaya. Muster der Melanophorenkomplexe (Zeichnung nach einem lebenden Exemplar; Objekt im Besitz des Verfassers). B. Fast geschlechtsreifer *Toxotes chatareus* von knapp 9 cm direkt aus Bangkok (Siam). Muster der Melanophorenkomplexe (Zeichnung nach einem lebenden Exemplar, Objekt im Besitz von Dr. W. Ladiges, Hamburg).

Bei dem einen, etwas größeren Exemplar sind diese Querbinden, je nach Stimmung, oft zu schwarzgrauen, wie mit Schimmel überzogenen Feldern verblaßt (in ihrer Abgrenzung aber deutlich bleibend), was ich bei dem etwas kleineren Tier bisher niemals beobachtet habe. Außerdem sind die Bezirke an der Grenze zwischen dem Rücken zu den Seiten zwischen den 3 hinteren Querbinden bei dem etwas kleineren Tier immer weit metallischer grünlichgelb aufschimmernd als bei dem etwas größeren Tier. Möglicherweise handelt es sich hier um ein ♂. Siehe das Farbphoto von diesem *Toxotes jaculatrix* im „Orion", 1955, H. 7/8, p. 276.

Der siamesische *T. chatareus* (5 Stachelstrahlen in der D. und 5 Schuppen über der L. l.) zeigt, obgleich er fast geschlechtsreif sein dürfte, doch noch die für jugendliche *Chatareus* so charakteristischen „*Jaculatrix*-Querbinden", dazwischen aber die für *Chatareus* so typischen Zwischenflecken a, b, c (Abb. 4 B). Bei noch älteren Tieren verkleinern sich die „*Jaculatrix*-Querbinden" zu mehr oder weniger rundlichen Flecken, die

dann (abgesehen von der Lage) kaum noch von den ursprünglichen Flecken a, b, c zu unterscheiden sind (siehe z. B. Fig. 53 A in Weber-Beaufort, 1936). Der hier wiedergegebene, fast geschlechtsreife *T. chatareus* aus Bangkok zeigt also in seinem Melanophoren-Kleid — und deshalb sei er hier so eingehend erwähnt — einen interessanten Übergang vom juvenilen zum adulten Farbkleid. Es wäre an umfangreichem Material zu prüfen, ob solch ein „Pigment-Zwischenkleid" für fast geschlechtsreife *Toxotes chatareus* aus Mittelsiam charakteristisch ist.

Auch nach den Abb. 251—258 in der Arbeit von Fowler (1937) zu urteilen, läßt sich das ebenfalls vermuten.

Der Vollständigkeit halber will ich noch hinzufügen: Die Profillinie zwischen dem Ansatz von D. und der Oberkieferspitze über den Rücken und Kopf hinweg ist bei Seitenansicht bei heranwachsenden *T. jaculatrix* fast eine Gerade, während sie bei den heranwachsenden *T. chatareus* ein klein wenig nach oben gebogen ist (vgl. in Abb. 3 A mit B und siehe auch die Abb. 251—258 in der Arbeit von Fowler, 1937). Große *T. jaculatrix* wirken daher im allgemeinen etwas spitzköpfiger als große *T. chatareus*. Bei juvenilen Tieren ist dieser Tatbestand nicht immer deutlich und wurde daher von mir weiter oben nicht erwähnt.

Schrifttum

Fowler, H. W.: Zoological Results of the Third De Schauensee Siamese Expedition Part VIII, — Fishes obtained in 1936.
Proc. of the Acad. of Nat. Sci. of Philadelphia, Vol. LXXXIX, 1937, pp. 125—264.

Lüling, K. H.: Die Geschichte vom Schützenfisch, Orion, H. 7/8, 1955, p. 274—279.

— Schützenfische (Toxotidae), Die Aqu.- u. Terr.-Zeitschr., 8. Jahrg., H. 7, 1955.

Smith, H. M.: The Fresh-Water Fishes of Siam or Thailand, Kapitel "Toxotidae", Smithonian Inst., U. S. Nat. Mus., Bull. 188, 1945.

Weber, M., und de Beaufort, L. F.: The Fishes of the Indo-Australian Archipelago, Bd. VII, Kapitel "21. Fam.: Toxotidae", Leiden 1936.

Anschrift des Verfassers: Dr. K. H. LÜLING,
Museum A. Koenig, Ichthyologische Abteilung, Bonn, Koblenzer Straße 164